

Seltener Lichtblick: Argentinische Dürre hat nichts mit dem Klimawandel zu tun – Klimaschau 183

geschrieben von AR Göhring | 14. März 2024

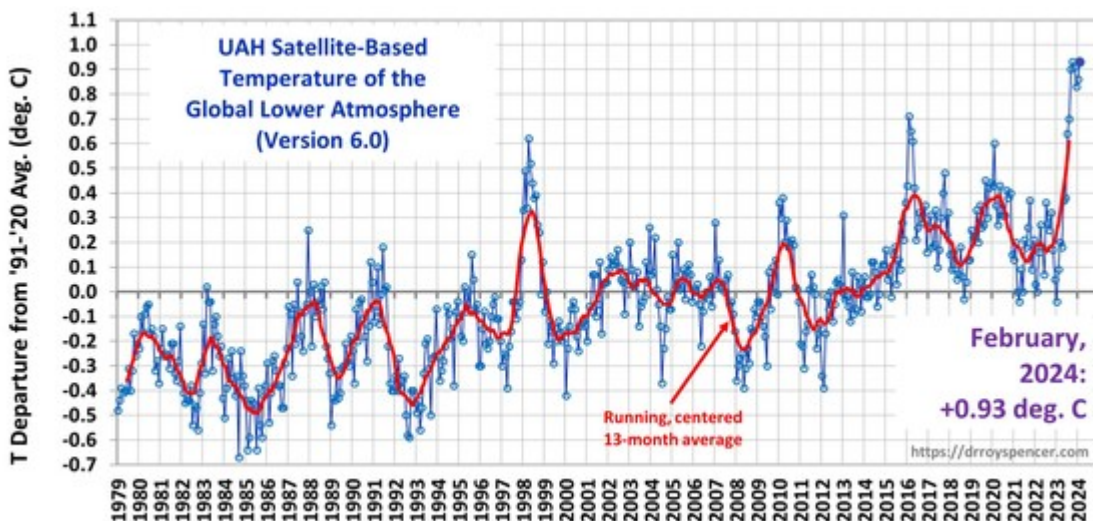
Die Klimaschau informiert über Neuigkeiten aus den Klimawissenschaften und von der Energiewende. Thema der 183. Ausgabe: Seltener Lichtblick: Argentinische Dürre hat nichts mit dem Klimawandel zu tun

Wie CO₂-Zertifikate die Deindustrialisierung befördern

geschrieben von AR Göhring | 14. März 2024

von Fritz Vahrenholt

Zum Einstieg erhalten Sie wie bereits gewohnt meinen Monitor zum weltweiten Temperaturanstieg. Danach beschäftige ich mich mit den Auswirkungen der CO₂-Zertifikate auf den Strompreis in Deutschland.



<https://www.drroyspencer.com/latest-global-temperatures/>

Im Februar 2024 ist die Abweichung der globalen Temperatur vom 30-jährigen Mittel der satellitengestützten Messungen der University of Alabama (UAH) gegenüber dem Januar wieder leicht angestiegen. Der Wert

beträgt 0,93 Grad Celsius. Der El Niño, der diesen Erwärmungsaus Schlag verursacht hat, ist im Monat März bereits auf dem Rückzug. Mit einer Zeitverzögerung von 1-2 Monaten wird sich das auch in den globalen Temperaturen niederschlagen.

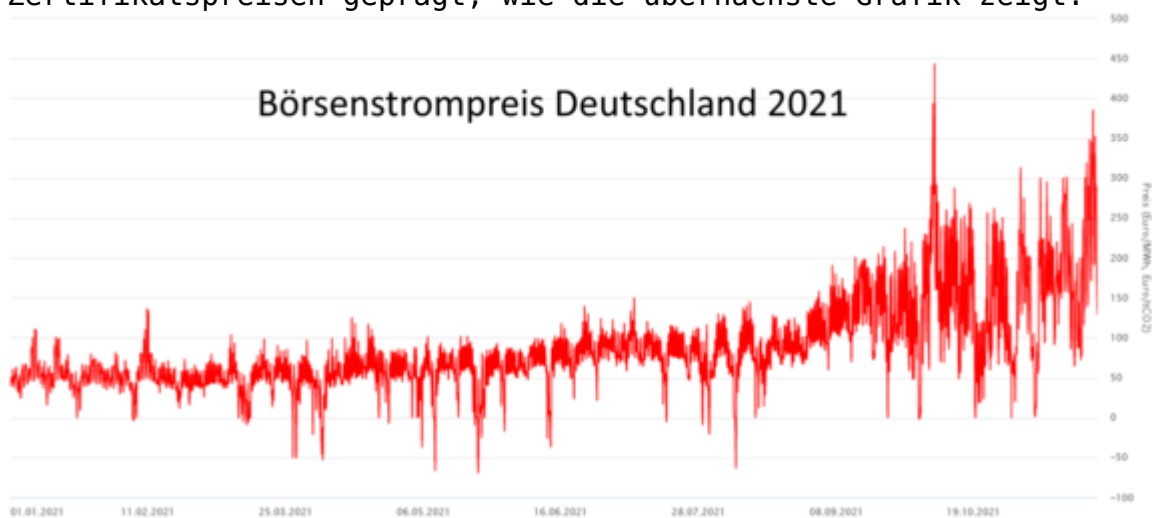
Der Temperaturanstieg beträgt im Durchschnitt pro Jahrzehnt seit 1979 nunmehr 0,15 Grad Celsius.

CO₂-Kosten prägen die Strompreise

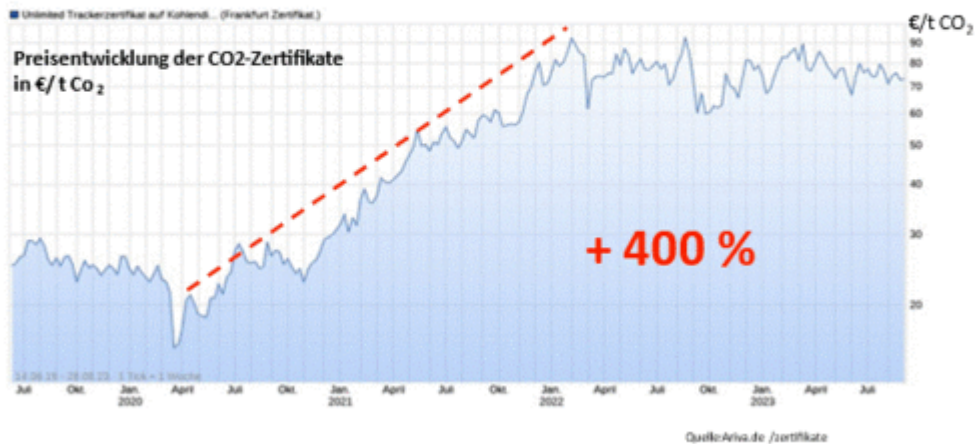
In meinem newsletter vom November 2023 machte ich darauf aufmerksam, dass die Strompreisexplosion der Jahre 2021-23 im wesentlichen Folge der verfehlten Energiepolitik war, nämlich, dass sie auf die massiv gestiegenen CO₂-Kosten und der Stilllegung von 6 Kernkraftwerken zurückzuführen war. Minister Robert Habeck versuchte, die Ursache Russland zuzuschreiben. Nun sinken die CO₂-Kosten und damit die Strompreise. Aber die Ursache ist fatal. Die Nachfrage nach Strom sinkt auf Grund des Rückgangs des Stromverbrauchs der energieintensiven Industrie. Damit sinkt auch die Nachfrage nach CO₂-Zertifikaten : der Strompreis gibt nach.

Weil das so wichtig zum Verständnis der Folgen der fehlerhaften Energiepolitik ist, zeige ich im folgenden die einzelnen Schritte. Zunächst der Börsenstrompreis des Jahres 2021 : Die Strompreise vervierfachten sich – wohlgermerkt lange Zeit vor dem russischen Einmarsch.

Und dieser Anstieg ist massgeblich von den steigenden CO₂-Zertifikatspreisen geprägt, wie die übernächste Grafik zeigt.

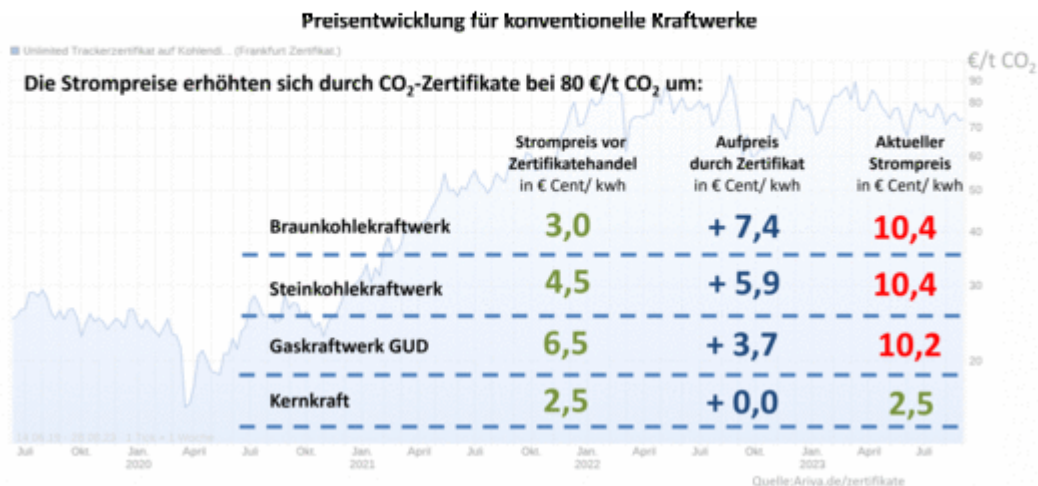


**Die Verteuerung der Strompreise ist politisch gewollt:
Die Europäische Kommission hat die Preise der CO₂ -Zertifikate
auf das Vierfache ansteigen lassen**



Die nächste Grafik zeigt, wie die CO₂-Preise die Erzeugungskosten der einzelnen Kraftwerksarten nach oben schnellen ließen. Bei dem Kostenvergleich der Kraftwerke springt die mit Abstand günstigste Erzeugungsform der bis zum 15.4.2023 betriebenen **Kernkraftwerke** ins Auge, die keine CO₂-Zertifikate zu bezahlen haben. Ausgerechnet diese Kraftwerke wurden stillgelegt.

Allein durch den europäischen Zertifikatehandel haben sich in 2021 die Strompreise für konventionelle Kraftwerke verdoppelt bis verdreifacht



Die Strompreisexplosion hatte Folgen. Produktionsstillegungen in der Aluminium- und Stahlindustrie, der Glas- und Papierindustrie wurden begleitet von Produktionsverlagerungen in der chemischen Industrie. Die Produktion in der energieintensiven Industrie ging um 20 % zurück.

Die Folge: Die energieintensive Industrie verlässt Deutschland

Energieintensive Industriezweige: wie lange noch in Deutschland?



Und mit dieser Deindustrialisierung ging der CO₂-Ausstoß, aber auch der Strombedarf und damit die Nachfrage nach CO₂-Zertifikaten zurück. Die gute Nachricht : Der CO₂ Ausstoß Deutschlands ging von 762 Mio. t CO₂ in 2021 auf 673 Mio. t in 2023 zurück. Die schlechte Nachricht : Dies wurde erkaufte durch eine teilweise Zerstörung des Wirtschaftsstandort Deutschlands



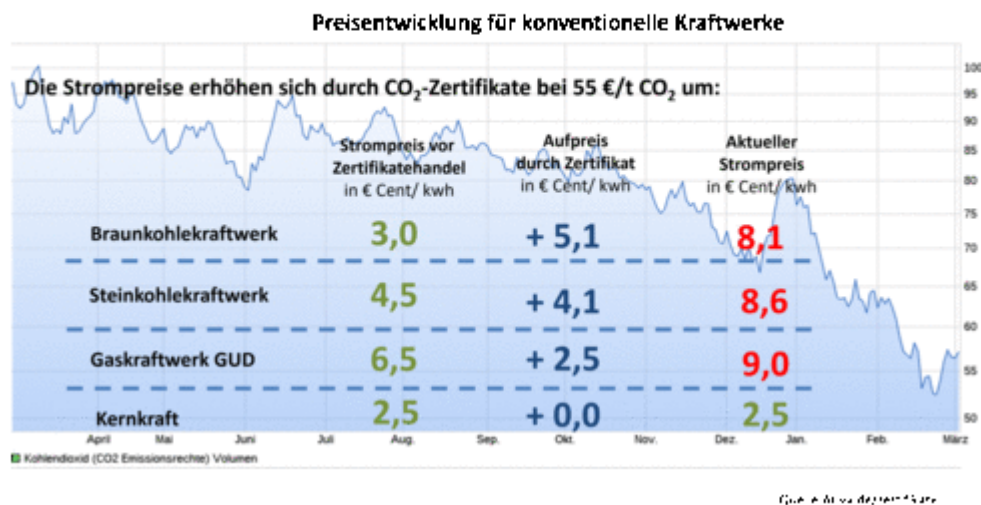
Tatsächlich fahren in 2024 einige Produzenten ihre Produktion auf Grund der gesunkenen Strompreise wieder hoch.

Doch sollte dadurch die Nachfrage nach Strom und CO₂-Zertifikaten wieder steigen, wäre das nur ein Strohfeuer und die Strompreise ziehen wieder massiv an.

Was Deutschland benötigt, um wettbewerbsfähige Strompreise zu erreichen, ist eine Erhöhung des Angebots (etwa durch Reaktivierung der letzten Kernkraftwerke sowie eine durchgreifende Senkung der CO₂-Kosten durch Anwendung der CO₂-Abscheidetechnik CCS bei Kohle- und Gaskraftwerken). Windkraftwerke in Bayern und Baden-Württemberg jedenfalls gehören nicht zum Lösungsangebot. Denn diese benötigen dort eine Einspeisevergütung von 10-11 €/ct/kwh. Auf diesem Strompreinsniveau ist das Aus der Industrie vorprogrammiert, insbesondere wenn die massiv steigenden Systemkosten

der Erneuerbaren Energien durch Leitungsbau und backup-Kosten einbezogen werden.

Die Strompreise geben nach auf Grund geringerer Stromnachfrage und daher sinkender CO₂-Zertifikate



Den Krieg gegen die Kohle beenden

Nun soll es also doch CO₂-Abscheidungen aus Abgasen, Transport von CO₂ durch Pipelines und die Tiefenverpressung von CO₂ auch in Deutschland geben. Allerdings soll diese Technik nach den Plänen der Ampel-Koalition nur für nicht vermeidbare Abgase aus Zementwerken und Müllverbrennungsanlagen angewandt werden. Der Elefant steht nach wie vor im Raum. Der Verzicht auf die russischen Erdgasimporte, die Stilllegung der letzten Kernkraftwerke hat es unabweisbar gemacht, dass Kohlekraftwerke in Deutschland weit über 2030 hinaus betrieben werden müssen, wenn nicht die Stromversorgung in Deutschland zusammenbrechen soll. Daher müsste eine verantwortungswusste Energiepolitik dafür sorgen, dass die CO₂-Abscheidung vor allen Dingen bei Kohle- und Gaskraftwerken zum Einsatz kommen, damit deren Weiterbetrieb gewährleistet werden kann. Davor drückt sich die Bundesregierung und verbreitet stattdessen weiter das Märchen, man könne in Deutschland die Sicherheit der Stromversorgung mit Gaskraftwerken betreiben, die später zu Wasserstoffkraftwerken umgerüstet werden sollen. Wasserstoffkraftwerke werden aber den Strompreis verdrei- bis vervierfachen und damit das Ende von industrieller Produktion und des Wohlstands in Deutschland besiegeln.

Es ist schon als Politikversagen zu kennzeichnen, wenn eine Bundesregierung erst zwei Jahre nach dem russischen Einmarsch in die Ukraine, die Technologie der CO₂-Abscheidung, die der Weltklimarat IPCC seit Jahren fordert, in Deutschland wieder ermöglicht.

Es gilt bislang das Verbot der CO₂-Abscheidung (CCS) in Deutschland seit 2012.

RWE hatte im Jahre 2009 (ich war damals Geschäftsführer der RWE für Erneuerbare Energien) eine voll funktionsfähige Pilotanlage zur Abscheidung von CO₂ in einem Teilstrom des Braunkohlekraftwerks in Niederaussem errichtet. Und sie läuft immer noch erfolgreich. (S. Abb. weiter unten).

Die Entwicklung von RWE, BASF und Linde ist mittlerweile als Stand der Technik anzusehen : Die Abscheidung von über 90 % des CO₂ aus einem Teilstrom des Abgases ist auf Dauer nachgewiesen, die Kosten belaufen sich auf sagenhafte 30 €/t CO₂ (P.Moser, G Wiechers, S.Schmidt,K.Stahl,G.Vorberg,T Stoffregen, VGB Powertech 1/2 , 2018, S.43). Der Wirkungsgradverlust beträgt weniger als 10 % . Die Technik könnte die Emission und die CO₂-Kosten von Braunkohlestrom massiv reduzieren (30 €/t CO₂ anstatt 80-100 €/t CO₂-Zertifikate). Das abgeschiedene CO₂ aus Niederaussem ist übrigens so rein, dass es in der Getränkeindustrie für Sprudelflaschen eingesetzt wird.

Habeck und die Grünen möchten CCS auf Zementwerke und Müllverbrennungsanlagen begrenzen. Die Grünen sind Gefangene ihrer eigenen ideologischen Denkverbote. Massgeblicher Drahtzieher des CCS-Verbots in Deutschland war der damalige schleswig-holsteinische Energiewendeminister Robert Habeck : "Wir wollen kein CCS als Reinwasch-Technologie für die klimaschädliche Kohleverbrennung"

Die Ampel-Koalition schaltet also lieber Kohlekraftwerke ab und treibt die Deindustrialisierung des Landes voran. Eine ausführliche Darstellung der Technologie und der Kräfte, die sie in Deutschland verhindert haben, finden Sie in meinem Buch „Die große Energiekrise“, S. 83-97.

In der folgenden Abbildung zeige ich Ihnen die noch operierende CO₂-Abscheidung des Braunkohlekraftwerks Niederaussem, das 2030 stillgelegt werden soll, wenn es nach Wirtschaftsminister Habeck, dem nordrhein-westfälischen Ministerpräsidenten Wüst und dem RWE-Vorstandsvorsitzenden Krebber geht.

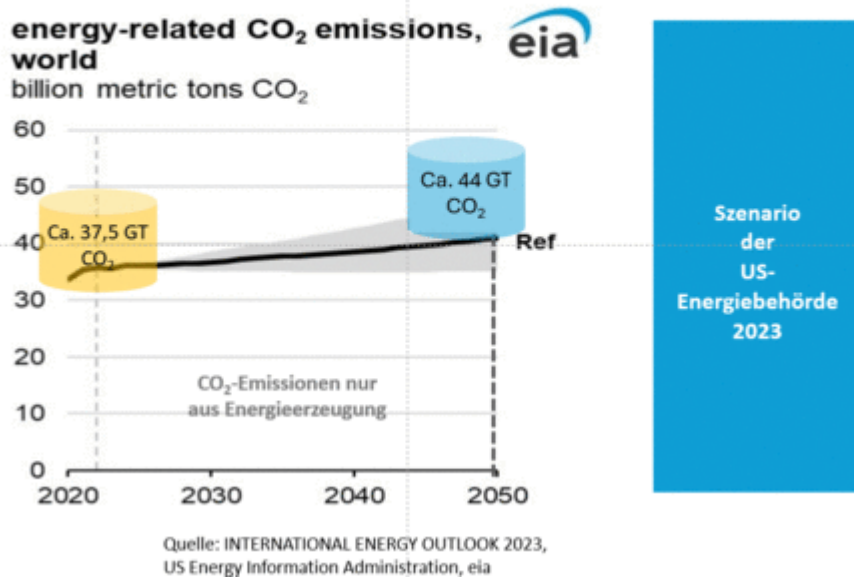
US-Energiebehörde : Bis 2050 kein Rückgang der CO₂-Emissionen weltweit

Die Ampel-Politik, die die deutschen CO₂-Emissionen in wenigen Jahren auf Kosten unserer Industrie und damit unseres Wohlstandes auf Null fahren will, wird umso unverständlicher, wenn man liest, was gerade eine US-amerikanische Regierungsbehörde, die U.S. Energy Information Administration (EIA) veröffentlicht hat.

Sie hat eine Projektion der globalen CO₂-Emissionen bis 2050 vorgenommen und resümiert: „Wir prognostizieren, dass die globalen energiebezogenen CO₂-Emissionen aus dem Verbrauch von Kohle, flüssigen Brennstoffen und Erdgas in den nächsten 30 Jahren in den meisten Fällen, die wir in unserem International Energy Outlook 2023 (IEO2023) analysiert haben, zunehmen werden.“

Die Welt wird also noch in 2050 CO₂ in leicht gestiegener Höhe emittieren, so sagt es uns eine Behörde der demokratischen Biden-Regierung (!). Doch unsere Regierung setzt unbeirrbar weiter, koste es, was es wolle, auf CO₂-Minderung durch erneuerbare Energien auf null CO₂, auch wenn es unbezahlbar wird und weltweit der CO₂-Ausstoß nicht zurückgeht.

Die US-Regierung unter Präsident Biden bestätigt : Bis 2050 kein CO₂-Rückgang weltweit



Woher kommt der Strom? Deutschland importiert gerne Strom hochpreisig

geschrieben von AR Göhring | 14. März 2024

8. Analysewoche 2024 von Rüdiger Stobbe

Offensichtlich haben sich die Stromerzeuger unserer Nachbarn darauf eingestellt, dass Deutschland gerne Strom hochpreisig importiert, wenn der Winter nicht so hart ist, dass alle Kapazitäten selbst zu Hause genutzt werden müssen. Dass der Stromimport hochpreisig ist, zeigt einmal mehr der [Wochenchart](#). Dass es sich nicht um „Zufall“ handelt, belegt ein Blick auf den Chart des [bisherigen Jahresverlauf](#) und auf das [Wertetableau](#).

Mittlerweile, nach knapp 25 Jahre Energiewende, sind Politik und die entsprechenden Behörden dahintergekommen, welche Rolle die großen Kraftwerke mit ihren großen Stromerzeugungs-Generatoren, egal ob fossil oder nuklear betrieben, für die Stabilität des Stromnetzes spielen. Mehr dazu in einer der nächsten Wochenanalysen dieser Kolumne. Dieser Chart zeigt, dass die immer notwendige fossile Stromerzeugung mittel Großgeneratoren, den Preis in die Tiefe zieht. Immer dann, wenn viel regenerativ erzeugter Strom im Markt ist, wird durch die notwendige fossile Stromzusatzherzeugung der Preis Richtung 0€/MWh gedrückt. In der Nacht von 22.2.2024 auf den 23.2.2024 war es so weit. Der regenerativ erzeugte Strom überschritt die Bedarfslinie. Der Netzstabilisierungsstrom kam hinzu, der Preis fiel auf 0€/MWh. Um etwas

später, als Strom importiert wurde, auf 75€/MWh zu steigen. Selbstverständlich könnten die deutschen Stromerzeuger den Strom selbst herstellen. Doch das kostet Ressourcen und senkt den Preis. Die Nachfrage nach Importstrom treibt den Preis, wovon unter dem Strich alle Beteiligten außer dem Stromkunden profitieren. Der Stromkunde muss bezahlen. Irgendwoher müssen die hohen Strompreise in Deutschland ja kommen. Es fängt mit dem Stromeinkaufspreis an. Plus diverse Steuern und Abgaben, die deshalb so hoch sind, weil die Energiewende finanziert werden muss. Der Plan für die Umstellung der Netzstabilisierung von Großgeneratoren auf angeblich umweltfreundliche Verfahren wird Milliarden und Abermilliarden € kosten und ist dabei keinesfalls so sicher wie solide fossil-betriebene Kraftwerke. Bleibt nur zu hoffen, dass der Spuk bald vorbei ist. Ohne dass Deutschland komplett im wirtschaftlich-gesellschaftlichen Abgrund versinkt.

Wochenüberblick

Montag, 19.2.2024 bis Sonntag, 25.2.2024: Anteil Wind- und PV-Strom 53,9 Prozent. Anteil regenerativer Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **66,1 Prozent**, davon Windstrom 46,5 Prozent, PV-Strom 7,4 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,1 Prozent.

- Regenerative Erzeugung im Wochenüberblick [19.2.2024 bis 25.2.2024](#)
- Die [Strompreisentwicklung](#) in der 8. Analysewoche 2024.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Wochenvergleich](#) zur 8. Analysewoche ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zur 8. KW 2024: [Factsheet KW 8/2024](#) – [Chart](#), [Produktion](#), [Handelswoche](#), [Import/Export/Preise](#), [CO₂](#), [Agora-Chart 68 Prozent Ausbaugrad](#), [Agora-Chart 86 Prozent Ausbaugrad](#).

- [Video-Schatz](#) aus dem Jahr 2007 zum Klimawandel
- [Interview mit Rüdiger Stobbe](#) zum Thema Wasserstoff plus Zusatzinformationen – [Weitere Interviews](#) zu Energiethemen
- Viele weitere [Zusatzinformationen](#)
- Achtung: Es gibt aktuell praktisch keinen überschüssigen PV-Strom (Photovoltaik). Ebenso wenig gibt es überschüssigen Windstrom. Auch in der Summe der Stromerzeugung mittels beider Energieträger plus Biomassestrom plus Laufwasserstrom gibt es *keine* Überschüsse. Der [Beleg 2022](#), der [Beleg 2023/24](#). Überschüsse werden bis auf wenige Stunden immer konventionell erzeugt!

Jahresüberblick 2024 bis zum 25. Februar 2024

Daten, Charts, Tabellen & Prognose zum [bisherigen Jahr 2024](#): [Chart 1](#), [Chart 2](#), [Produktion](#), [Stromhandel](#), [Import/Export/Preise/CO₂](#)

Tagesanalysen

Was man wissen muss: Die Wind- und PV-Stromerzeugung wird in unseren Charts fast immer „oben“, oft auch über der Bedarfslinie angezeigt. Das suggeriert dem Betrachter, dass dieser Strom exportiert wird. Faktisch geht immer konventionell erzeugter Strom in den Export. Die Chartstruktur zum Beispiel mit dem bisherigen [Jahresverlauf 2024](#) bildet den Sachverhalt korrekt ab. Die konventionelle Stromerzeugung folgt der regenerativen, sie ergänzt diese. Falls diese Ergänzung nicht ausreicht, um den Bedarf zu decken, wird der fehlende Strom, der die elektrische Energie transportiert, aus dem benachbarten Ausland importiert.

Eine große Menge Strom wird im Sommer über Tag mit PV-Anlagen erzeugt. Das führt regelmäßig zu hohen Durchschnittswerten regenerativ erzeugten Stroms. Was allerdings irreführend ist, denn der erzeugte Strom ist ungleichmäßig verteilt.

[Montag, 19. Februar 2024](#): **Anteil Wind- und PV-Strom 54,4 Prozent**. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **65,5 Prozent**, davon Windstrom 50,2 Prozent, PV-Strom 4,1 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,1 Prozent.

Die [Windstromerzeugung](#) lässt über Tag nach, so dass ab 14:uhr Strom importiert werden muss. Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 19. Februar ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 19.2.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO₂](#) inkl. Importabhängigkeiten.

[Dienstag, 20. Februar 2024](#): **Anteil Wind- und PV-Strom 49,1 Prozent**. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **61,3 Prozent**, davon Windstrom 42,2 Prozent, PV-Strom 6,7 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 12,2 Prozent.

Die [PV-Stromerzeugung](#) reicht nicht aus, um eine Winddelle auszugleichen. Stromimport wird notwendig. Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 20. Februar ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 20.2.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO₂](#) inkl. Importabhängigkeiten

[Mittwoch, 21. Februar 2024](#): **Anteil Wind- und PV-Strom 56,0**

Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **67,3 Prozent**, davon Windstrom 48,3 Prozent, PV-Strom 7,6 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,3 Prozent.

Die [regenerative Stromerzeugung](#) steigt weiter. Über die Mittagsspitze ist kein Importstrom nötig. Die [Strompreisbildung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 21. Februar ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 21.2.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

[Donnerstag, 22. Februar 2024: Anteil Wind- und PV-Strom 59,4](#)

Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **70,7 Prozent**, davon Windstrom 56,3 Prozent, PV-Strom 3,1 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 11,4 Prozent.

[Wenig PV-Strom und eine kurz Winddelle](#) machen Importstrom notwendig. Ab Mittag zieht die Windstromerzeugung stark n. Der [Strompreis verfällt](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 22. Februar ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 22.2.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

[Freitag, 23. Februar 2024: Anteil Wind- und PV-Strom 59,6](#)

Prozent. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **70,2 Prozent**, davon Windstrom 53,9 Prozent, PV-Strom 5,7 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 10,7 Prozent.

Bis 5:00 Uhr reicht der [regenerativ erzeugte Strom](#) zur Bedarfsdeckung. Dann sinkt er kontinuierlich. Es wird ab 15:00 Uhr teurer Strom importiert, was zum entsprechenden [Preisanstieg](#) führt.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 23. Februar ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 23.2.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO2](#) inkl. Importabhängigkeiten

[Samstag, 24. Februar 2024: Anteil Wind- und PV-Strom 49,8 Prozent.](#)

Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **64,4** davon Windstrom 37,1 Prozent, PV-Strom 12,8 Prozent, Strom

Biomasse/Wasserkraft 14,5 Prozent.

Geringer Wochenendbedarf. Verdoppelung der [PV-Stromerzeugung](#). Es ist schönes Wetter in Deutschland. Die [Strompreisentwicklung](#).

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 24. Februar ab 2016.

Daten, Tabellen & Prognosen zum 24.2.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO₂](#) inkl.
Importabhängigkeiten

Sonntag, 25. Februar 2024: **Anteil Wind- und PV-Strom 45,9 Prozent**. Anteil erneuerbare Energieträger an der Gesamtstromerzeugung **60,9 Prozent**, davon Windstrom 31,0 Prozent, PV-Strom 14,9 Prozent, Strom Biomasse/Wasserkraft 15,1 Prozent.

Belege für Werte und Aussagen im Text oben, viele weitere Werte sowie Analyse- und Vergleichsmöglichkeiten bietet der [Stromdateninfo-Tagesvergleich](#) zum 25. Februar ab 2016.

Daten, Charts, Tabellen & Prognosen zum 25.2.2024:
[Chart](#), [Produktion](#), [Handelstag](#), [Import/Export/Preise/CO₂](#) inkl.
Importabhängigkeiten

Weiter schönes Wetter. Die [regenerative Stromerzeugung](#) lässt über Tag massiv nach. Der Stromimport nimmt entsprechend zu. Der Strompreis selbstverständlich auch.

Die bisherigen Artikel der Kolumne Woher kommt der Strom? mit jeweils einem kurzen Inhaltsstichwort finden Sie [hier](#). Noch Fragen? Ergänzungen? Fehler entdeckt? Bitte Leserpost schreiben! Oder direkt an mich persönlich: stromwoher@mediagnose.de. Alle Berechnungen und Schätzungen durch Rüdiger Stobbe und Peter Hager nach bestem Wissen und Gewissen, aber ohne Gewähr.

Blödes statistisches Artefakt erzeugt außergewöhnliche Megadürre – Klimaschau 182

geschrieben von AR Göhring | 14. März 2024

Die Klimaschau informiert über Neuigkeiten aus den Klimawissenschaften und von der Energiewende. Thema der 182. Ausgabe: Statistisches Artefakt

erzeugt außergewöhnliche Megadürre

Der gute Wolf von Tschernobyl

geschrieben von AR Göhring | 14. März 2024

von Hans Hofmann-Reinecke

Im Sperrgebiet um den Reaktor von Tschernobyl entstand in den vergangenen 38 Jahren ein Biotop, auf das der Mensch nicht eingewirkt hat, wohl aber die Radioaktivität. Was hat sich in dieser Umgebung nun entwickelt? Auf den ersten Blick ist da nichts Auffälliges, eine genauere Untersuchung aber entdeckte in Tieren bestimmte Gene, die sie widerstandsfähig gegen Krebs machen. Kann man daraus etwas lernen, um die Menschheit von dieser Geißel zu befreien? Da ist sicherlich noch viel Forschung nötig, und durch den Ukraine Krieg wird der Zugang zu dem wichtigen Territorium immer schwieriger.

Nukleare Tatsachen

Der Brennstoff für Kernkraftwerke ist Uran, typischerweise 50 bis 100 Tonnen pro Reaktor. Das ist eine harmlose Substanz. Man könnte sich problemlos neben solch eine Ladung stellen, bevor sie in den Reaktor gehievt wird. Nicht aber nach ein oder zwei Jahren Betrieb, da würde man die radioaktive Strahlung nicht überleben, denn die „Asche“ die beim „Verbrennen“ des Urans entsteht, gibt eine tödliche „Strahlung“ von sich. Die besteht aus sehr schnellen kleinsten Teilchen, etwa Elektronen, und aus „Licht“. Dieses Licht aber hat eine millionenfach höhere Energie als unser Sonnenschein, es ist die Gammastrahlung. Sie verbrennt die Haut und dringt in unseren Körper, um im Inneren Zerstörung anzurichten. Würde sich jemand in die Nähe einer Ladung abgebrannten Urans begeben, dann würde genau das passieren.

So etwas geschah tragischer Weise 1986 nach der Explosion des Reaktors in Tschernobyl, als der Kernbrennstoff aus dem Reaktorkessel ausbrach, und Rettungskräfte einer solch hohen Dosis an Strahlung ausgesetzt wurden, dass sie innerhalb eines Monats verstarben. Durch den Einsatz ihres Lebens haben diese Helden vermutlich viele andere vor demselben Schicksal bewahrt.

Die Menge an Strahlung, die „Dosis“, wird in der Einheit „mSv“ gemessen. Man schätzt, dass die erwähnten Strahlenopfer bei ihrem Einsatz einer Dosis von 6000 mSv ausgesetzt waren. Eine Dosis von 1000 mSv führt zur „Strahlenkrankheit“ mit Übelkeit, Erbrechen und Verlust an weißen Blutkörperchen, ist aber nicht tödlich. Die Dosis, welcher die

Bevölkerung vor ihrer Evakuierung ausgesetzt war, lag unter 100 mSv.

Personen, in deren Beruf radioaktive Strahlung unvermeidlich ist, dürfen über 5 Jahre maximal 100 mSv ansammeln. Und es gibt auch natürliche Radioaktivität, die aus der Erde kommt, und die geographisch sehr unterschiedlich verteilt ist. Uns werden im Durchschnitt jährlich 2 bis 3 mSv verabreicht, aber es gibt Gegenden mit 50-100 mSv pro Jahr, und auch dort leben Menschen, etwa in Guarapari in Brasilien.

Das unkontrollierbare Handy

Kaum jemand von uns wird jemals den erwähnten hohen Strahlungsdosen ausgesetzt sein – woher also die weit verbreitete Angst vor dem Atom? Sie kommt daher, dass radioaktive Strahlung nicht nur Gewebe unseres Körpers zerstört, so wie ein Stich mit dem Messer, sondern dass schon durch geringere Dosen genetische Information verändert werden kann, ohne dass die Zelle dabei zerstört wird. Durch solche Mutation könnten Zellen entstehen, die Krebs auslösen. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist extrem gering, aber wenn genügend Mutationen stattfinden, dann ist vielleicht eine mit diesem fatalen Ergebnis dabei.

Stellen Sie sich vor ihr Handy wäre eine Körperzelle. Es fällt ins Wasser, dann ist das wahrscheinlichste, dass es nachher kaputt ist. So geht es dem Zellkern, der vom Gammastrahl getroffen wird. Würden Sie das Experiment tausend mal machen, dann gäbe es vielleicht ein paar Handys, die noch funktionieren – bis auf die eine Taste oder ein Feld im Display. Und machen Sie es eine Million Mal, dann ist vielleicht eines dabei, das noch funktioniert, nur dass es laufend unerwünschte Telefonate macht und andere Handys dabei ansteckt. Das wäre dann die Krebszelle.

Man schätzt, dass bei einer Dosis von weniger als 100 mSv pro Jahr das Risiko von Krebs gegenüber der natürlichen Wahrscheinlichkeit nicht signifikant erhöht wird. Aber wer würde einer Dosis von 100 mSv oder mehr überhaupt ausgesetzt werden?

Ein Garten Eden am Pripyat – Fluss

Bei der Explosion und dem anschließenden gigantischen Feuer von Tschernobyl waren Teile des Reaktors, und insbesondere auch Brennstoff und Asche, in die Umgebung geschleudert und ungleichmäßig verteilt worden (siehe Abbildung oben: Kontamination mit Cs137 im Jahr 1996). Im Laufe der Jahre und mit Wind und Wetter erodierten diese Substanzen, lösten sich in Wasser und sanken in den Boden. Man etablierte eine 3000 Quadratkilometer Sperrzone um den havarierten Reaktor, um Menschen vor Kontakt mit dieser Radioaktivität zu schützen. Nicht abhalten kann man allerdings Lebewesen mit Schwingen, Flossen und vier Beinen. Und so hat sich hier auf dem Gebiet von der Ausdehnung des Saarlandes seit 1986 ein kleines Paradies entwickelt – ein radioaktives Paradies. Hier gibt es Riesen wie das Bison, es gibt Biber, die in den Zuflüssen des Pripyat ihre Dämme bauen, und es gibt den Wolf. Der hat es in den letzten Tagen

zu einer für ihn ungewohnten Popularität gebracht, weil er angeblich das Patentrezept gegen den Krebs gefunden hat.

Was war da passiert?

Der harte Kampf ums Überleben

Da Landlebewesen ihre Nahrung, direkt oder indirekt, aus der Erde beziehen, nehmen sie auf diesem Wege dann radioaktive Stoffe auf. Dabei unterscheidet der Körper nicht zwischen radioaktiven und natürlichen Varianten einer chemischen Substanz, er holt sich aus dem Futter das, was fürs Überleben wichtig ist, und scheidet das Übrige mehr oder weniger schnell wieder aus. Wichtig fürs Überleben sind Nährstoffe und exotische Substanzen, etwa das chemische Element Jod, das benötigt wird, um gewisse Hormone zu erzeugen. Das passiert in der Schilddrüse, die diesen Stoff, der in Fisch, Krabben oder Zwetschgen vorkommt, besonders gierig aufnimmt. Er wird aber auch als Spaltprodukt beim Betrieb eines Kernreaktors produziert. Dieser radioaktiven Variante von Jod, dem Isotop I 131, war die Bevölkerung Tschernobyls vor ihrer Evakuierung für einige Tage ausgesetzt. Man nimmt an, dass dies bei den jüngeren Menschen zu einer erhöhten Inzidenz von Schilddrüsenkrebs geführt hat.

Jod 131 hat eine Halbwertszeit von 8 Tagen, d.h. nach einem Monat ist die Radioaktivität auf ein Sechzehntel gesunken und nach einem Jahr ist sie nicht mehr vorhanden. Es gibt aber auch Spaltprodukte mit längeren Halbwertszeiten, die vom Körper absorbiert werden, etwa Cäsium 137, mit 30 Jahren Halbwertszeit, welches über Pilze in die Nahrungskette kommt. Strontium 90 wiederum hat eine Halbwertszeit von 28 Jahren und setzt sich in den Knochen fest. Deren Strahlungsdosen sind zwar viel zu niedrig für eine „Strahlenkrankheit“, aber hoch genug, um mit gewisser Wahrscheinlichkeit Mutationen auszulösen. Diese sind besonders folgenreich, wenn sie im embryonalen Stadium auftreten, und so haben Forscher im Sperrgebiet bei neugeborenen Nagetieren eine überdurchschnittlich hohe Rate an Missbildungen festgestellt.

Solche kleinen Wesen haben im harten Überlebenskampf der Wildnis keine Chance, so wie auch die Mehrzahl der Gesunden eines Wurfs nicht heranwächst, um Nachkommen zu zeugen. Nur wer sich bei der Suche nach Nahrung am besten durchsetzt, wer dem Feind am schnellsten entkommen kann, wer die beste Höhle für den kalten Winter erobert, der wird seine Gene an die nächste Generation weitergeben. Das ist immer so, aber hier in der Sperrzone von Tschernobyl kommt zu diesen überlebenswichtigen Eigenschaften eine weitere hinzu: Resilienz gegen die Wirkung radioaktiver Strahlung.

Der gute Wolf

Was hat sich die Natur zu dieser Bedrohung einfallen lassen? Welchen Trumpf hatte sie für diese komplett neuartige Herausforderung beim „Survival of the fittest“ im Ärmel? Forscher schauten sich an der Spitze der Nahrungspyramide um: Sie fingen **Wölfe**, anästhesierten sie und

entnahmen Genproben. In diesen entdeckten sie Gene, die das Tier widerstandsfähiger gegen die Auswirkungen von Krebs machten, auch wenn sie die Entstehung der Krankheit als solcher nicht verhindern. Das war natürlich ein wesentlicher Vorteil beim täglichen Überlebenskampf und bei der Fortpflanzung.

Wölfe werden mit 2-3 Jahren erwachsen. Seit 1986 sind also rund 15 Wolfsgenerationen verstrichen, während derer sich ein solch positiver Erbfaktor in der Population vermutlich durchgesetzt hätte. Dazu müsste man natürlich wissen, welche Wölfe schon zum Zeitpunkt des Desasters dort lebten und welche erst später zuwanderten. Auch wäre es interessant zu erforschen, ob manche Wölfe „von Haus aus“ mit diesem Gen gesegnet sind, dass dieses aber erst in dem strahlenbelasteten Habitat von Tschernobyl existentielle Bedeutung erlangte.

Man muss dem Wolf noch viele Geheimnisse entlocken, nicht nur aus akademischer Neugier, sondern auch im Interesse der Krebstherapie beim Menschen. Aber der Zugang zu ihrem Revier im Sperrgebiet, keine 100 km von Kiew entfernt, ist durch den Ukraine-Konflikt nicht einfacher geworden. Auf keinen Fall aber sollten Sie jetzt auf die Idee kommen, dass ein Aufenthalt im Sperrgebiet gegen Krebs schützen würde. Nicht das Individuum wird immunisiert, sondern die Population, und das erst nach Generationen.

Schauen wir mal.

Es könnte sein, dass die Katastrophe von Tschernobyl nach langem Warten die Menschheit mit einem überraschenden und segensreichen Fund entschädigt. Das wäre schön, und Shakespeare hätte wieder einmal Recht gehabt:

**Süß sind die Früchte des Unheils,
das gleich der Kröte hässlich ist und voller Gift,
und doch ein kostbares Juwel im Haupte trägt.**

*(Sweet are the uses of adversity,
which, like the toad, ugly and venomous,
wears yet a precious jewel in his head)*

Dieser Artikel erscheint auch im Blog des Autors Think-Again. Der Bestseller Grün und Dumm, und andere seiner Bücher, sind bei Amazon erhältlich.